

CAPÍTULO 7

ANEXOS

7. ANEXOS

7.1. ANEXO 1: LISTA DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Población de Perú según censos realizados entre 1940 a 2017 | 21 |
| Tabla 2: Brecha por tipo de Infraestructura en Perú en 2016 - 2025..... | 30 |
| Tabla 3: Inversión estimada de proyectos del sector transporte en Perú..... | 31 |
| Tabla 4: Principales proyectos de inversión en Carreteras. | 32 |
| Tabla 5: Principales proyectos de inversión en Vías Férreas..... | 33 |
| Tabla 6: Principales proyectos de inversión en Aeropuertos. | 34 |
| Tabla 7: Principales proyectos de inversión en Puertos..... | 35 |
| Tabla 8: Clasificación para los Riesgos | 59 |
| Tabla 9: Los pasos para el desarrollo de la estrategia de Gestión de Riesgos | 61 |
| Tabla 10: Explicación de los Componentes del Marco de Referencia..... | 65 |
| Tabla 11: Fortalezas del método Delphi como técnica de investigación viable | 68 |
| Tabla 12: Lineamientos para Implementar el método Delphi | 69 |
| Tabla 13: Coeficientes para la valoración del Panel de expertos..... | 74 |
| Tabla 14: Coeficientes de competencia para la selección de los expertos | 75 |
| Tabla 15: Clasificación de expertos por su nivel académico..... | 75 |
| Tabla 16: Clasificación de expertos por su experiencia | 76 |
| Tabla 17: Preguntas de caracterización de los encuestados | 77 |
| Tabla 18: Enunciados del Primer Constructo..... | 78 |
| Tabla 19: Enunciados del Segundo Constructo..... | 78 |
| Tabla 20: Enunciados del Tercer Constructo | 79 |
| Tabla 21: Enunciado que corresponde a la variable dependiente..... | 80 |
| Tabla 22: Escala Likert para el cuestionario | 80 |
| Tabla 23: Criterio de aceptación del Alfa de Cronbach..... | 82 |
| Tabla 24: Varianzas de cada ítem y del Cuestionario total – 1ra Ronda..... | 83 |
| Tabla 25: Varianzas de cada ítem y del Cuestionario total – 2da Ronda | 85 |
| Tabla 26: Mediana y Desviación Absoluta de los Enunciados en las Rondas 1 y 2..... | 87 |
| Tabla 27: Constructo 1 - Factores de Riesgo | 89 |
| Tabla 28: Principales factores de riesgo que afectan la construcción de túneles para metro..... | 90 |
| Tabla 29: Factores de riesgo según el nivel de influencia con el contratista | 92 |
| Tabla 30: Constructo 2 - Principios de la Gestión de Riesgo | 95 |
| Tabla 31: Constructo 2 - Marco de Referencia de la Gestión de Riesgo..... | 97 |
| Tabla 32: Constructo 2 - Proceso de la Gestión de Riesgo | 99 |
| Tabla 33: Métodos de Identificación del Riesgo | 100 |
| Tabla 34: Métodos de Análisis del Riesgo | 101 |
| Tabla 35: Constructo 3 - Consideraciones para la gestión de riesgo en Obras..... | 101 |

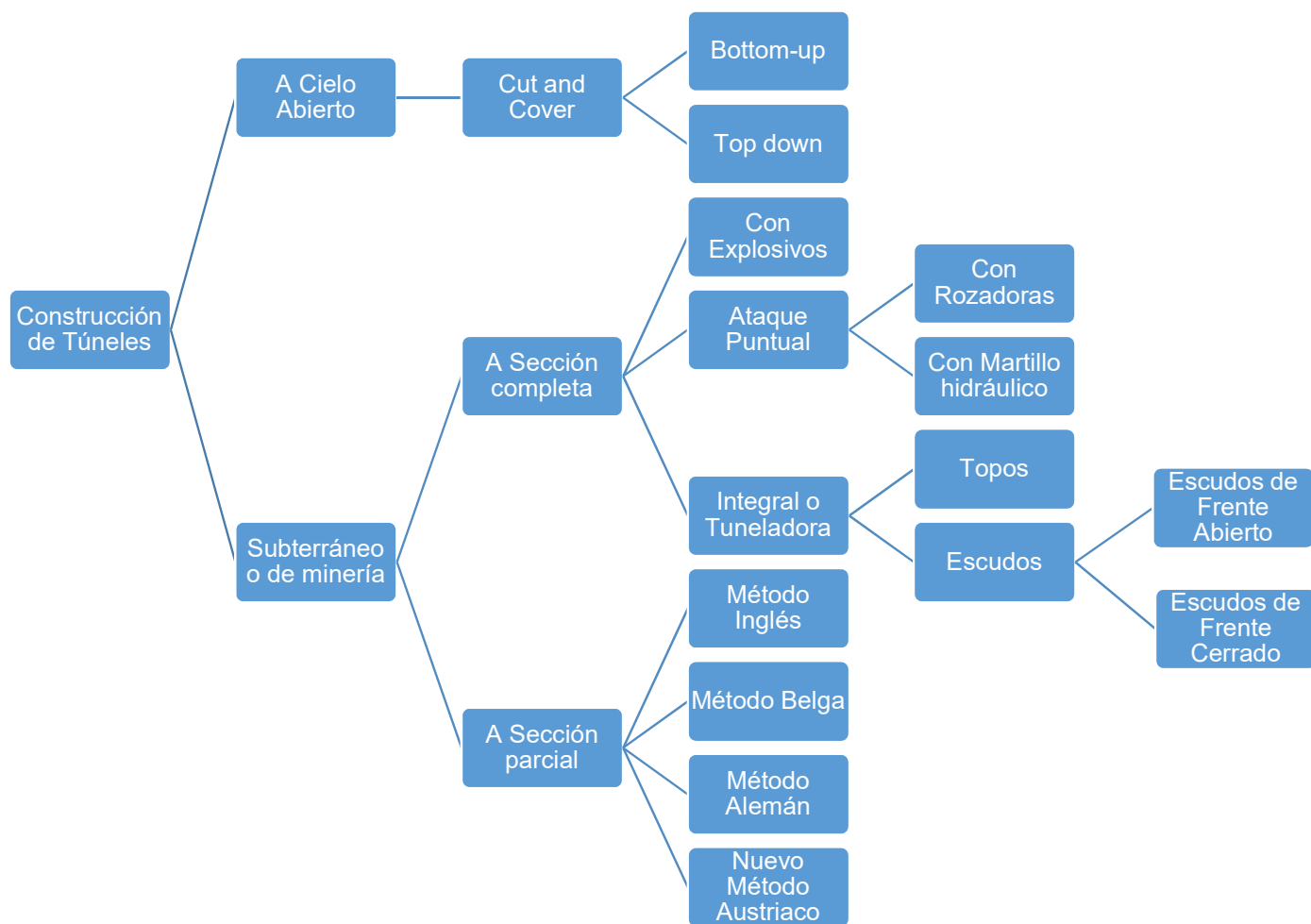
7.2. ANEXO 2: LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Red Básica del Metro de Lima..... | 38 |
| Figura 2: Túnel del metro de Londres, 1863..... | 41 |
| Figura 3: Maquina Rozadora..... | 46 |
| Figura 4: Maquina Fresadora..... | 46 |
| Figura 5: Tuneladora o TBM..... | 47 |
| Figura 6: Tuneladora tipo Topo..... | 48 |
| Figura 7: Esquema de Tuneladora tipo Escudo..... | 48 |
| Figura 8: Hidroescudo..... | 49 |
| Figura 9: Esquema básico de Escudo de Presión de Tierra..... | 50 |
| Figura 10: Esquema interior de Tuneladora Doble Escudo..... | 50 |
| Figura 11: Tuneladora de Escudo Mixto..... | 51 |
| Figura 12: Esquema de excavación en Método Inglés..... | 52 |
| Figura 13: Esquema de excavación en Método Belga..... | 52 |
| Figura 14: Esquema de excavación en Método Alemán..... | 53 |
| Figura 15: Nuevo Método Austriaco, excavación de bóveda..... | 53 |
| Figura 16: Clasificación del Riesgo..... | 58 |
| Figura 17: Principios básicos según ISO 31000..... | 63 |
| Figura 18: Componentes del Marco de Referencia según ISO 31000..... | 64 |
| Figura 19: Proceso de la Gestión de Riesgo..... | 66 |
| Figura 20: Diseño de la Investigación..... | 71 |
| Figura 21: Fase teórica de la Investigación..... | 72 |
| Figura 22: Fase de Validación de la Investigación..... | 73 |
| Figura 23: Proceso para la medida de consenso..... | 86 |
| Figura 24: Análisis de los Resultados..... | 88 |

7.3. ANEXO 3: LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1: Población total y tendencia según censos realizados entre 1940 a 2017..... | 22 |
| Gráfico 2: Población censada por departamentos en Perú, año 2017..... | 23 |
| Gráfico 3: Población por países en América Latina al 2017, en miles habitantes..... | 23 |
| Gráfico 4: Producto Bruto Interno de Perú, entre 1997 a 2017..... | 26 |
| Gráfico 5: Producto Bruto Interno de Perú y de sus departamentos en 2017..... | 27 |
| Gráfico 6: Importancia de los sectores productivos en el PBI de Perú..... | 28 |
| Gráfico 7: Distribución de ingresos de las constructoras de infraestructuras en 2018..... | 29 |
| Gráfico 8: PBI Global y PBI de Construcción Perú: Periodo 2017-2018..... | 29 |
| Gráfico 9: Distribución de expertos por Nacionalidad..... | 76 |

7.4. ANEXO 4: MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES



7.5. ANEXO 5: CUESTIONARIO DELPHI RONDA 1

DATOS DEL EXPERTO

Edad *

- ☐ Menos de 30 años
- ☐ Entre 30 y 40 años
- ☐ Entre 40 y 50 años
- ☐ Más de 50 años

Profesión *

- ☐ Arquitecto
- ☐ Ingeniero Civil
- ☐ Ingeniero Industrial
- ☐ Otra profesión

Grado Académico *

- ☐ Bachiller
- ☐ Titulado
- ☐ Maestría
- ☐ Doctorado
- ☐ Otro

Experiencia Profesional *

- ☐ Menos de 5 años
- ☐ Entre 5 y 10 años
- ☐ Entre 10 y 15 años
- ☐ Más de 15 años

Sector Actual de Trabajo *

- ☐ Administración Pública
- ☐ Consultoría
- ☐ Construcción
- ☐ Supervisión de Obra
- ☐ Otro

ENUNCIADOS

Por favor responda las preguntas marcando del 1 al 5, según su opinión.

Donde 1 es "Totalmente en desacuerdo" y 5 es "Totalmente de acuerdo".

| | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Los factores políticos como cambios de gobierno o cambios de políticas públicas, afectan el cumplimiento del plazo de entrega y el presupuesto en obras de infraestructura. * | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |
| 2. Los riesgos financieros y económicos son los más importantes a tener en cuenta para la fase de construcción de una línea de metro subterráneo. * | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |
| 3. Para la construcción de túneles para metro, los riesgos ambientales y sociales son igual de importantes que los riesgos económicos. * | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |
| 4. Para proyectos de metro subterráneo los estudios de demanda y de retorno de la inversión representan un alto riesgo para el contratista de la obra. * | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

5. Para la construcción de túneles en zonas urbanas los riesgos asociados a la protección del patrimonio requieren un marco legal distinto al de otros proyectos de infraestructura. *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

6. Implementar un sistema de gestión de riesgos para la construcción de túneles para metros mejora la productividad de la obra. *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

7. Para mejorar la toma de decisiones en una obra, la participación de los clientes internos (los que participan en la obra) es más importante que la de los externos. *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

8. Las creencias culturales de las personas que participan en una obra influyen en la consecución de los objetivos de un proyecto complejo, por ejemplo en un metro. *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

9. Para la construcción de un túnel para metro, la gestión del riesgo es responsabilidad exclusiva de la alta dirección. *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

10. La cultura organizativa de una empresa contratista influye en el logro de los objetivos de sus obras. *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

11. Los responsables de cada área de la obra conocen los objetivos del proyecto antes de iniciar su ejecución. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

12. Las obras de construcción cuentan con un plan de acción para la gestión de riesgos. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

13. Las reuniones semanales de obra son la mejor herramienta de comunicación para identificar riesgos no previstos. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

14. En las reuniones semanales de obra participan todas las áreas de la organización. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

15. La mejor forma de identificar riesgos en proyectos complejos es a través de la participación de un panel de expertos. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

16. Para definir el nivel de riesgo y sus consecuencias en una obra, es más útil recurrir a proyectos similares hechos en el pasado. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

17. El análisis de los riesgos identificados, conlleva complejos modelos estadísticos que complican su desarrollo en obra. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

...

18. La evaluación del entorno externo de una obra es más importante que el entorno interno. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

19. Los Proyectos de metro subterráneo requieren mayor nivel de detalle en la gestión de riesgos respecto a otros proyectos de infraestructura. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

20. Los sobre-costes e incumplimiento del plazo para construcción de metros subterráneos están directamente relacionados con errores en la etapa de diseño. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

21. Para implementar un sistema de gestión de riesgos en obra, la experiencia del Jefe de Obra es más valorada que las normativas internacional sobre el tema. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

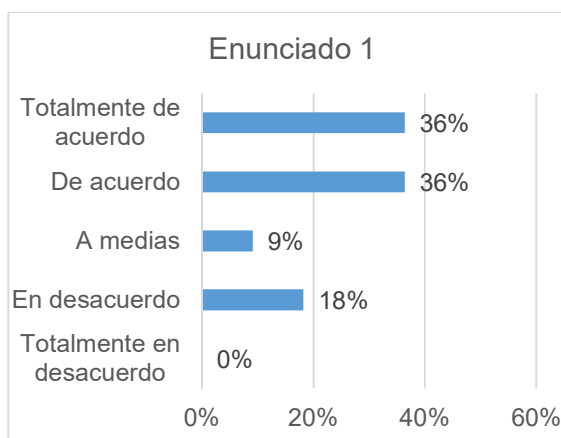
22. Se debe adaptar un modelo de gestión de riesgos basado en normativas internacionales para la construcción de túneles de metro en Perú, teniendo en cuenta las particularidades del país. *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

7.6. ANEXO 6: ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS DE LA RONDA 1

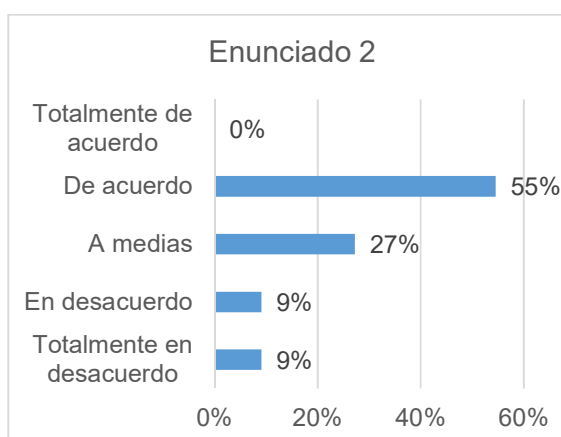
Los factores políticos como cambios de gobierno o cambios de políticas públicas, afectan el cumplimiento del plazo de entrega y el presupuesto en obras de infraestructura.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.909 |
| σ | 1.136 |
| Varianza | 1.291 |



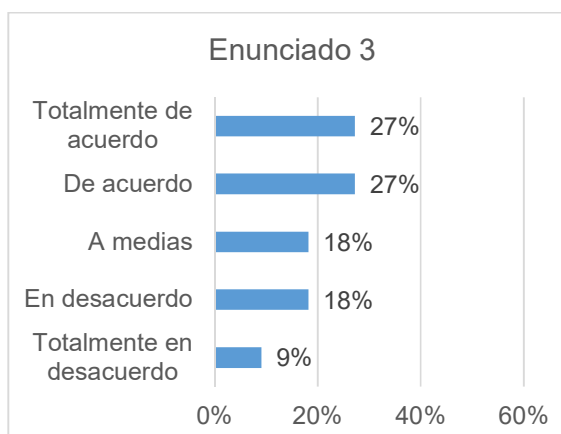
Los riesgos financieros y económicos son los más importantes a tener en cuenta para la fase de construcción de una línea de metro subterráneo.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.273 |
| σ | 1.009 |
| Varianza | 1.018 |



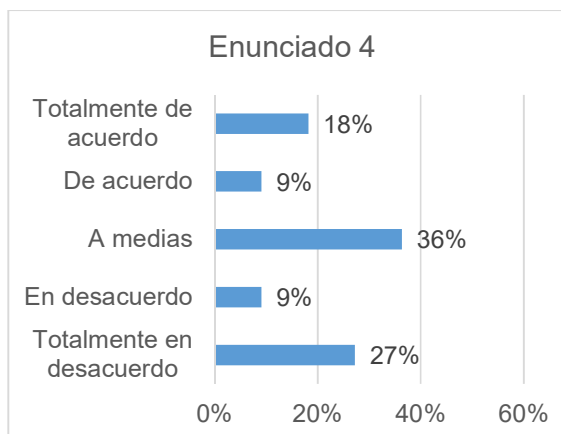
Para la construcción de túneles para metro, los riesgos ambientales y sociales son igual de importantes que los riesgos económicos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.455 |
| σ | 1.368 |
| Varianza | 1.873 |



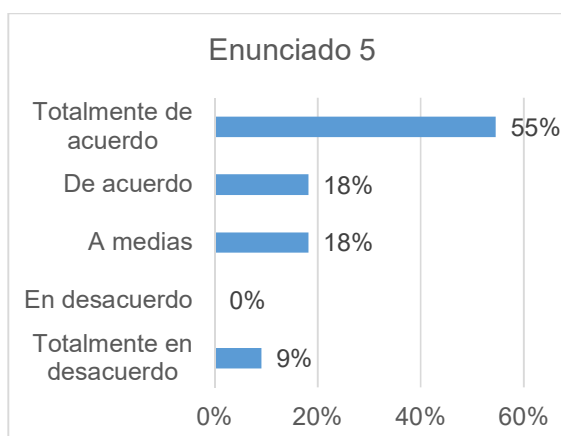
Para proyectos de metro subterráneo los estudios de demanda y de retorno de la inversión representan un alto riesgo para el contratista de la obra.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 2.818 |
| σ | 1.471 |
| Varianza | 2.164 |



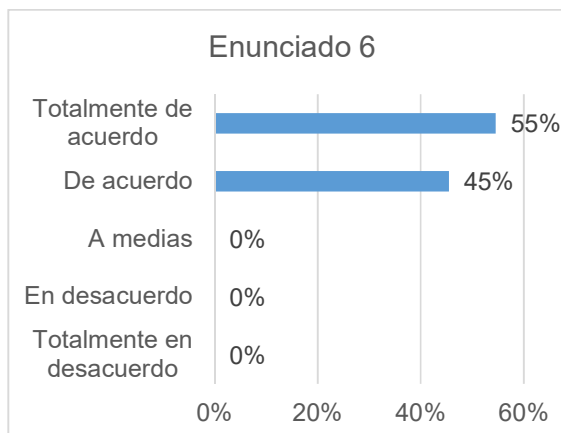
Para la construcción de túneles en zonas urbanas los riesgos asociados a la protección del patrimonio requieren un marco legal distinto al de otros proyectos de infraestructura.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.091 |
| σ | 1.300 |
| Varianza | 1.691 |



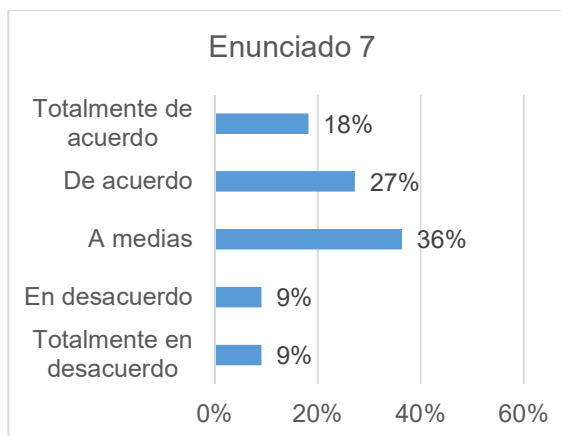
Implementar un sistema de gestión de riesgos para la construcción de túneles para metros mejora la productividad de la obra.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.545 |
| σ | 0.522 |
| Varianza | 0.273 |



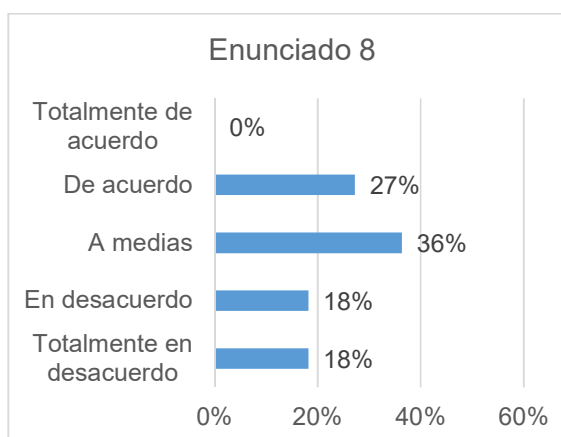
Para mejorar la toma de decisiones en una obra, la participación de los clientes internos (los que participan en la obra) es más importante que la de los externos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.364 |
| σ | 1.206 |
| Varianza | 1.455 |



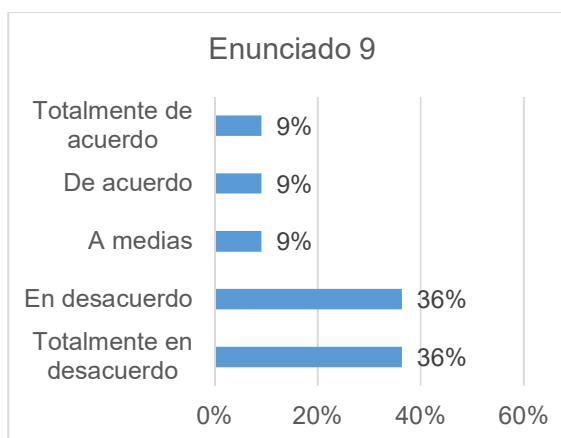
Las creencias culturales de las personas que participan en una obra influyen en la consecución de los objetivos de un proyecto complejo, como por ejemplo un metro.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 2.727 |
| σ | 1.104 |
| Varianza | 1.218 |



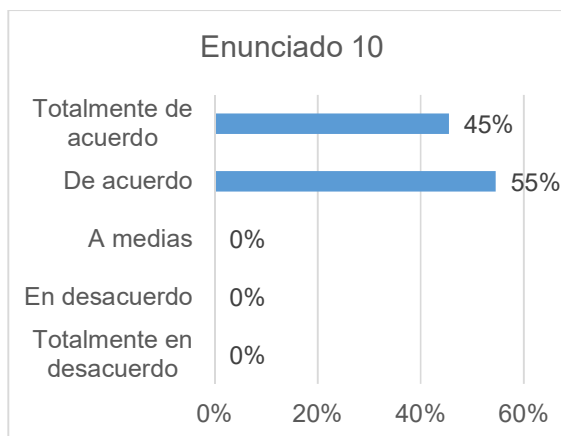
Para la construcción de un túnel para metro, la gestión del riesgo es responsabilidad exclusiva de la alta dirección.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 2.182 |
| σ | 1.328 |
| Varianza | 1.764 |



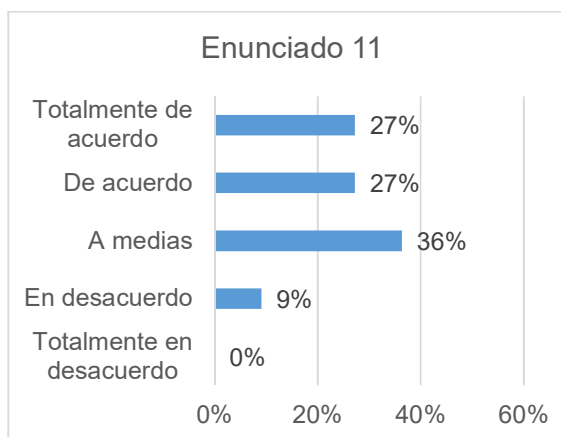
La cultura organizativa de una empresa contratista influye en el logro de los objetivos de sus obras.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.455 |
| σ | 0.522 |
| Varianza | 0.273 |



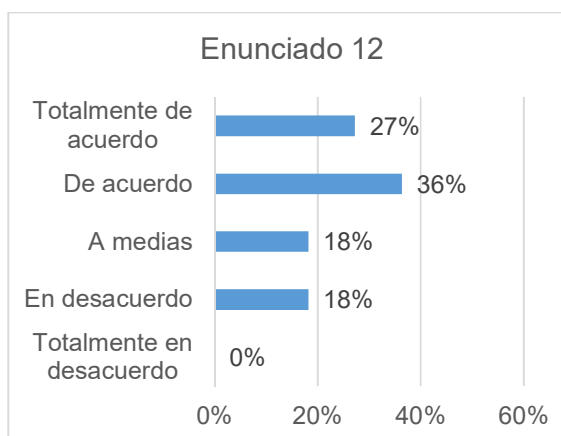
Los responsables de cada área de la obra conocen los objetivos del proyecto antes de iniciar su ejecución.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.727 |
| σ | 1.009 |
| Varianza | 1.018 |



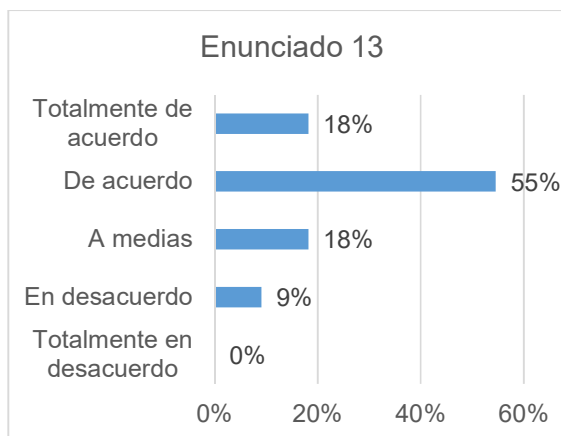
Las obras de construcción cuentan con un plan de acción para la gestión de riesgos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.727 |
| σ | 1.104 |
| Varianza | 1.218 |



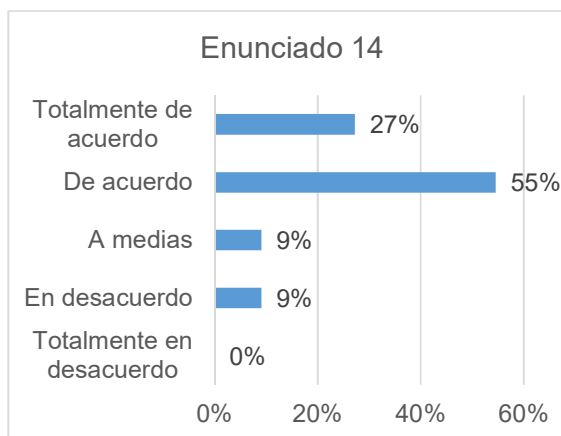
Las reuniones semanales de obra son la mejor herramienta de comunicación para identificar riesgos no previstos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.818 |
| σ | 0.874 |
| Varianza | 0.764 |



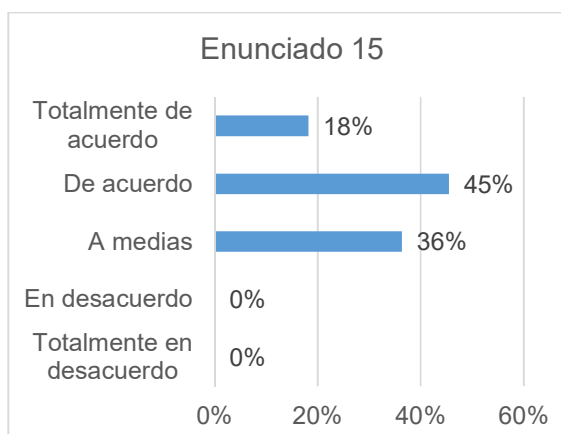
En las reuniones semanales de obra participan todas las áreas de la organización.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.000 |
| σ | 0.894 |
| Varianza | 0.800 |



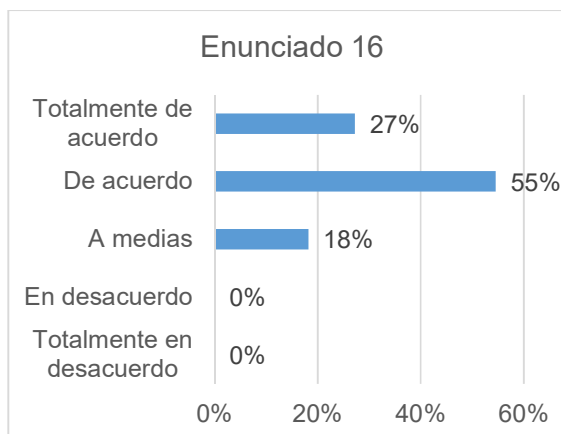
La mejor forma de identificar riesgos en proyectos complejos es a través de la participación de un panel de expertos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.818 |
| σ | 0.751 |
| Varianza | 0.564 |



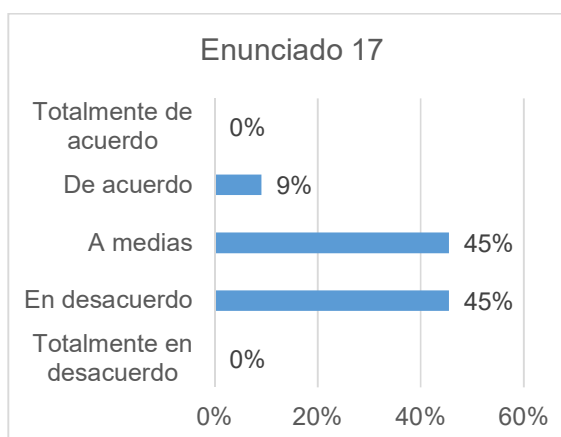
Para definir el nivel de riesgo y sus consecuencias en una obra, es más útil recurrir a proyectos similares hechos en el pasado.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.091 |
| σ | 0.701 |
| Varianza | 0.491 |



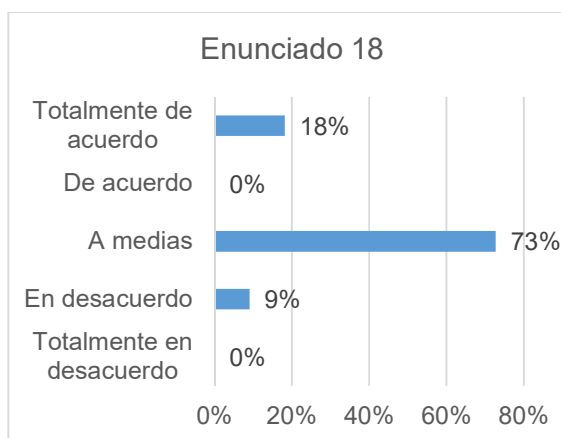
El análisis de los riesgos identificados, conlleva complejos modelos estadísticos que complican su desarrollo en obra

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 2.636 |
| σ | 0.674 |
| Varianza | 0.455 |



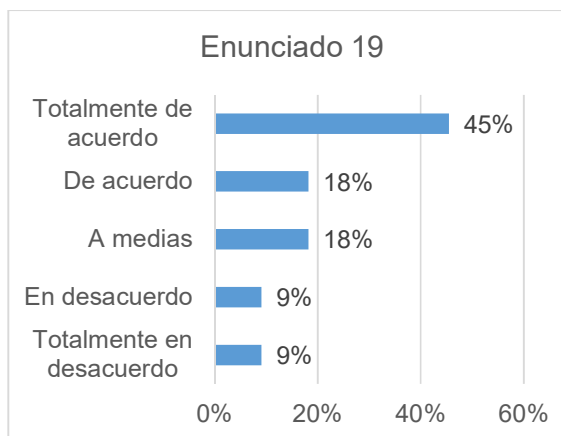
La evaluación del entorno externo de una obra es más importante que el entorno interno.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.273 |
| σ | 0.905 |
| Varianza | 0.818 |



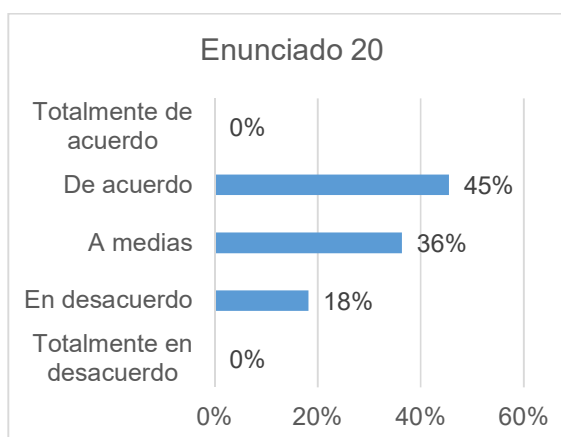
Los Proyectos de metro subterráneo requieren mayor nivel de detalle en la gestión de riesgos respecto a otros proyectos de infraestructura.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.818 |
| σ | 1.401 |
| Varianza | 1.964 |



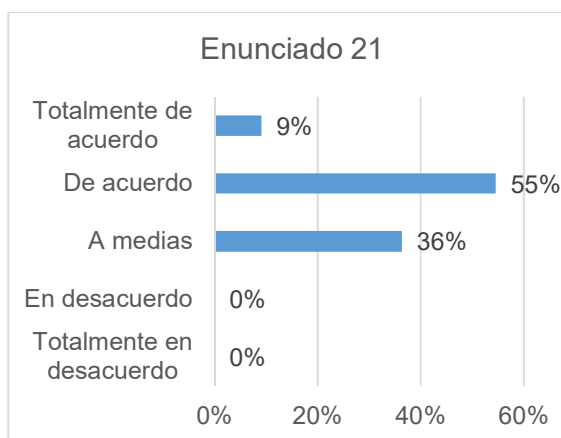
El sobre-costes y el incumplimiento del plazo para construcción de metros subterráneos están directamente relacionados con errores en la etapa de diseño.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.273 |
| σ | 0.786 |
| Varianza | 0.618 |



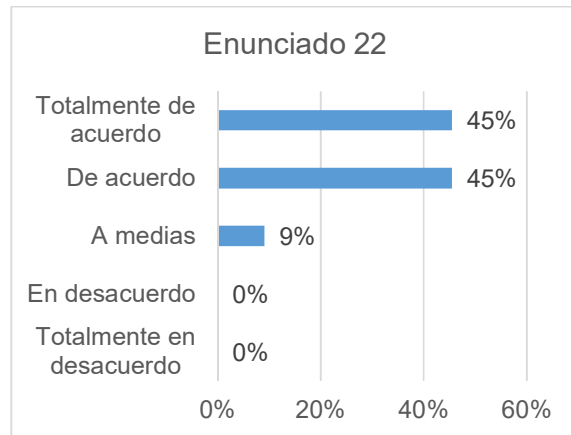
Para implementar de un sistema de gestión de riesgos en obra, la experiencia del Jefe de Obra es más valorada que las normativas internacionales sobre el tema.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.727 |
| σ | 0.647 |
| Varianza | 0.418 |



Se debe adaptar un modelo de gestión de riesgos basado en normativas internacionales para la construcción de túneles de metro en Perú, teniendo en cuenta las particularidades del país.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.364 |
| σ | 0.674 |
| Varianza | 0.455 |



7.7. ANEXO 7: CUESTIONARIO DELPHI RONDA 2

ENUNCIADOS

A la vista de los resultados promedio obtenidos en la primera ronda del cuestionario (ver entre paréntesis), responda las preguntas marcando del 1 al 5, según considere.

Donde 1 es "Totalmente en desacuerdo" y 5 es "Totalmente de acuerdo".

| | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <p>1. Los factores políticos como cambios de gobierno o cambios de políticas públicas, afectan el cumplimiento del plazo de entrega y el presupuesto en obras de infraestructura. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.9) *</p> | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |
| <p>2. Los riesgos financieros y económicos son los más importantes a tener en cuenta para la fase de construcción de una línea de metro subterráneo. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.3) *</p> | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |
| <p>3. Para la construcción de túneles para metro, los riesgos ambientales y sociales son igual de importantes que los riesgos económicos. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.5) *</p> | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |
| <p>4. Para proyectos de metro subterráneo los estudios de demanda y de retorno de la inversión representan un alto riesgo para el contratista de la obra. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 2.8) *</p> | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

5. Para la construcción de túneles en zonas urbanas los riesgos asociados a la protección del patrimonio requieren un marco legal distinto al de otros proyectos de infraestructura. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 4.1) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

6. Implementar un sistema de gestión de riesgos para la construcción de túneles para metros mejora la productividad de la obra. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 4.5) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

7. Para mejorar la toma de decisiones en una obra, la participación de los clientes internos (los que participan en la obra) es más importante que la de los externos. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.4) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

8. Las creencias culturales de las personas que participan en una obra influyen en la consecución de los objetivos de un proyecto complejo, por ejemplo en un metro. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 2.7) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

9. Para la construcción de un túnel para metro, la gestión del riesgo es responsabilidad exclusiva de la alta dirección. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 2.2) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

10. La cultura organizativa de una empresa contratista influye en el logro de los objetivos de sus obras. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 4.5) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

11. Los responsables de cada área de la obra conocen los objetivos del proyecto antes de iniciar su ejecución. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.7) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

12. Las obras de construcción cuentan con un plan de acción para la gestión de riesgos. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.7) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

13. Las reuniones semanales de obra son la mejor herramienta de comunicación para identificar riesgos no previstos. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.8) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

14. En las reuniones semanales de obra participan todas las áreas de la organización. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 4.0) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

15. La mejor forma de identificar riesgos en proyectos complejos es a través de la participación de un panel de expertos. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.8) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

16. Para definir el nivel de riesgo y sus consecuencias en una obra, es más útil recurrir a proyectos similares hechos en el pasado. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 4.1) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

17. El análisis de los riesgos identificados, conlleva complejos modelos estadísticos que complican su desarrollo en obra. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 2.6) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

18. La evaluación del entorno externo de una obra es más importante que el entorno interno. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.3) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

19. Los Proyectos de metro subterráneo requieren mayor nivel de detalle en la gestión de riesgos respecto a otros proyectos de infraestructura. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.8) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

20. Los sobre-costes e incumplimiento del plazo para construcción de metros subterráneos están directamente relacionados con errores en la etapa de diseño. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.3) *

| | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

21. Para implementar un sistema de gestión de riesgos en obra, la experiencia del Jefe de Obra es más valorada que las normativas internacional sobre el tema. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 3.7) *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

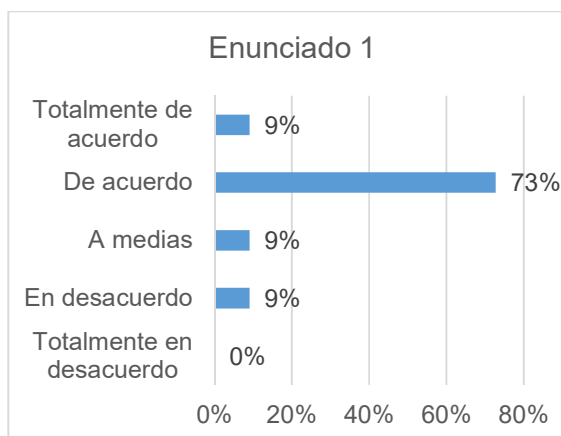
22. Se debe adaptar un modelo de gestión de riesgos basado en normativas internacionales para la construcción de túneles de metro en Perú, teniendo en cuenta las particularidades del país. (Promedio de las respuestas de los expertos a esta pregunta en la primera ronda fue: 4.4) *

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente en desacuerdo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Totalmente de acuerdo |

7.8. ANEXO 8: ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS DE LA RONDA 2

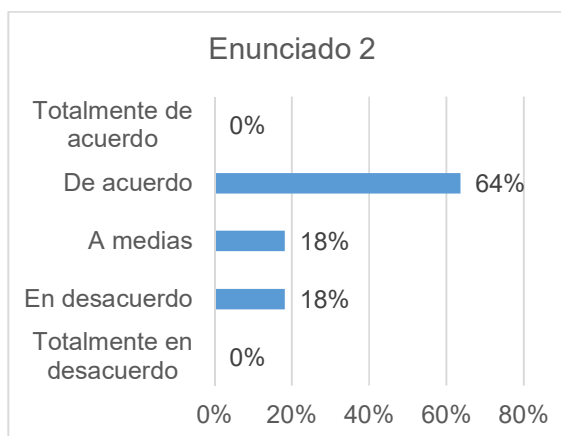
Los factores políticos como cambios de gobierno o cambios de políticas públicas, afectan el cumplimiento del plazo de entrega y el presupuesto en obras de infraestructura

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.818 |
| σ | 0.751 |
| Varianza | 0.564 |



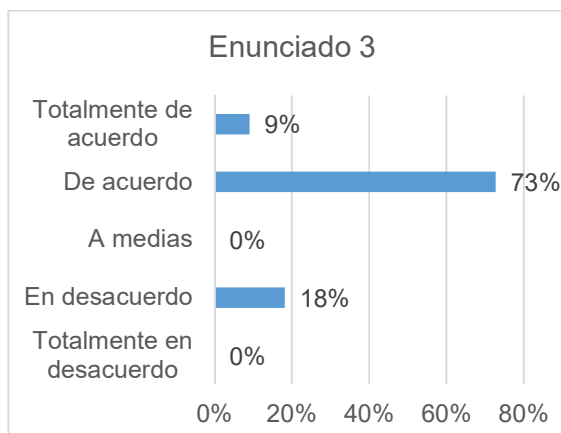
Los riesgos financieros y económicos son los más importantes a tener en cuenta para la fase de construcción de una línea de metro subterráneo.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.455 |
| σ | 0.820 |
| Varianza | 0.673 |



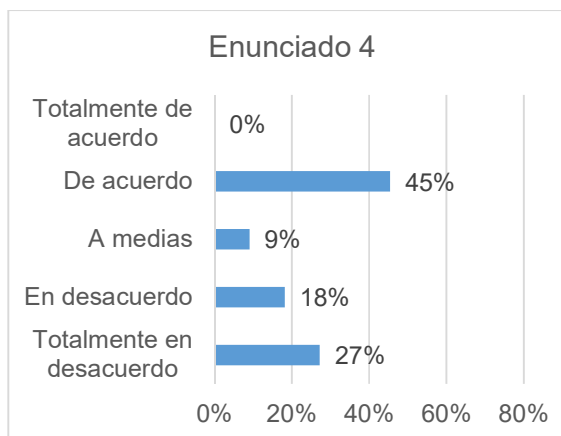
Para la construcción de túneles para metro, los riesgos ambientales y sociales son igual de importantes que los riesgos económicos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.727 |
| σ | 0.905 |
| Varianza | 0.818 |



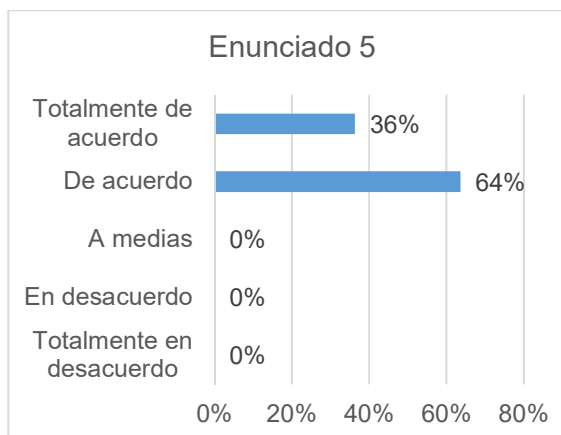
Para proyectos de metro subterráneo los estudios de demanda y de retorno de la inversión representan un alto riesgo para el contratista de la obra.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 2.727 |
| σ | 1.348 |
| Varianza | 1.818 |



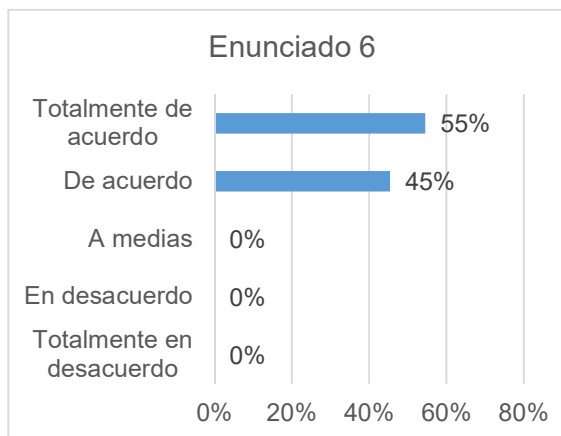
Para la construcción de túneles en zonas urbanas los riesgos asociados a la protección del patrimonio requieren un marco legal distinto al de otros proyectos de infraestructura.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.364 |
| σ | 0.505 |
| Varianza | 0.255 |



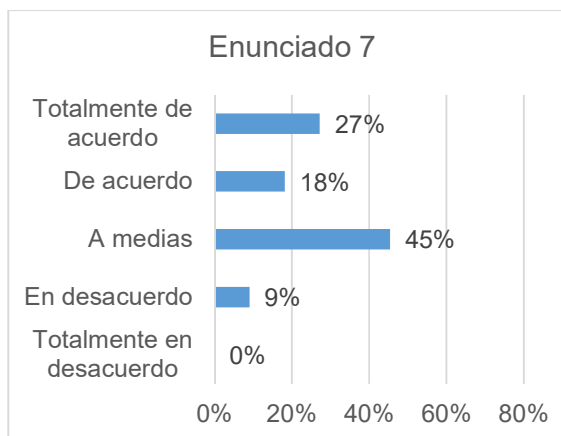
Implementar un sistema de gestión de riesgos para la construcción de túneles para metros mejora la productividad de la obra.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.545 |
| σ | 0.522 |
| Varianza | 0.273 |



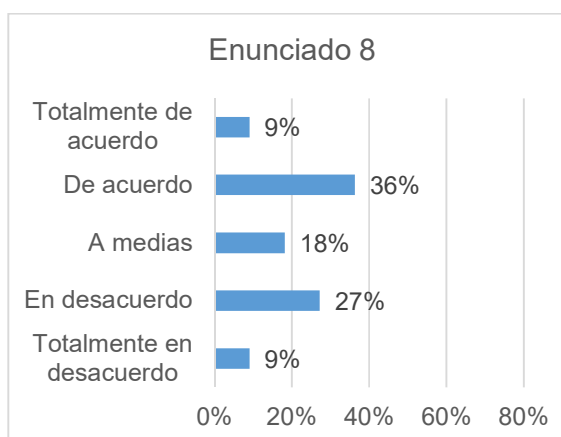
Para mejorar la toma de decisiones en una obra, la participación de los clientes internos (los que participan en la obra) es más importante que la de los externos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.636 |
| σ | 1.027 |
| Varianza | 1.055 |



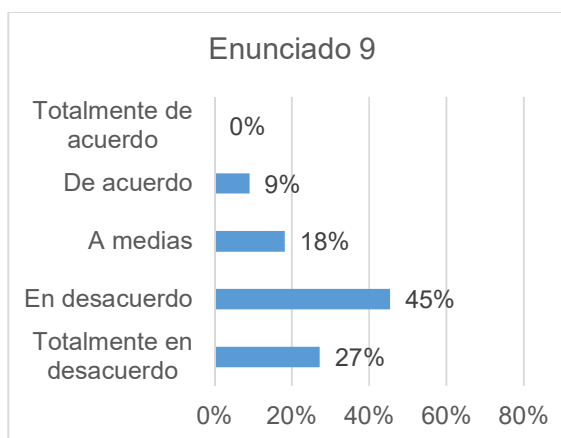
Las creencias culturales de las personas que participan en una obra influyen en la consecución de los objetivos de un proyecto complejo, como por ejemplo un metro.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.091 |
| σ | 1.221 |
| Varianza | 1.491 |



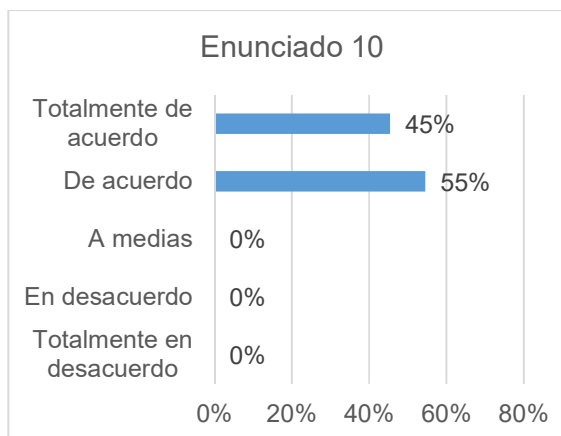
Para la construcción de un túnel para metro, la gestión del riesgo es responsabilidad exclusiva de la alta dirección.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 2.091 |
| σ | 0.944 |
| Varianza | 0.891 |



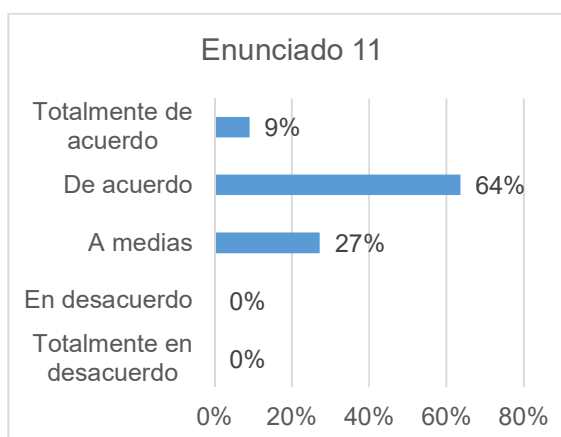
La cultura organizativa de una empresa contratista influye en el logro de los objetivos de sus obras.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.455 |
| σ | 0.522 |
| Varianza | 0.273 |



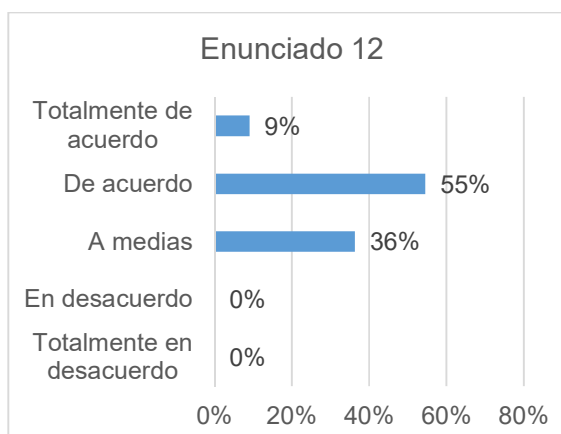
Los responsables de cada área de la obra conocen los objetivos del proyecto antes de iniciar su ejecución.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.818 |
| σ | 0.603 |
| Varianza | 0.364 |



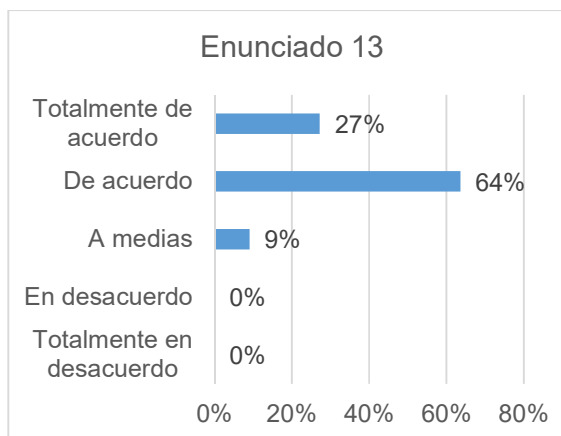
Las obras de construcción cuentan con un plan de acción para la gestión de riesgos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.727 |
| σ | 0.647 |
| Varianza | 0.418 |



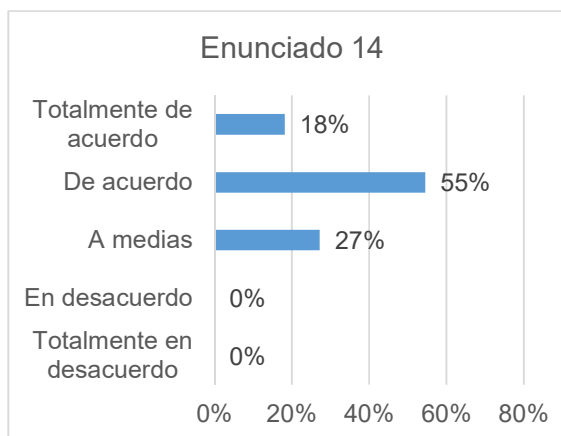
Las reuniones semanales de obra son la mejor herramienta de comunicación para identificar riesgos no previstos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.182 |
| σ | 0.603 |
| Varianza | 0.364 |



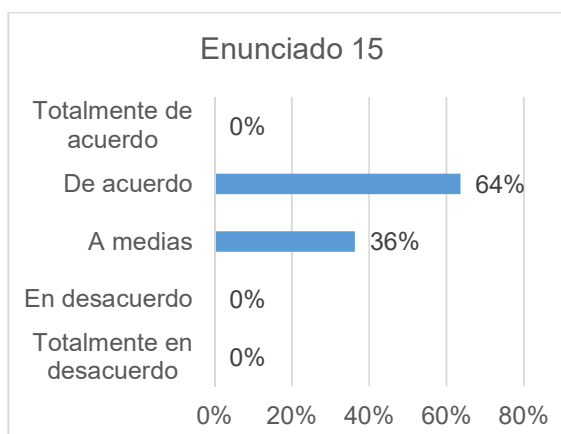
En las reuniones semanales de obra participan todas las áreas de la organización.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.909 |
| σ | 0.701 |
| Varianza | 0.491 |



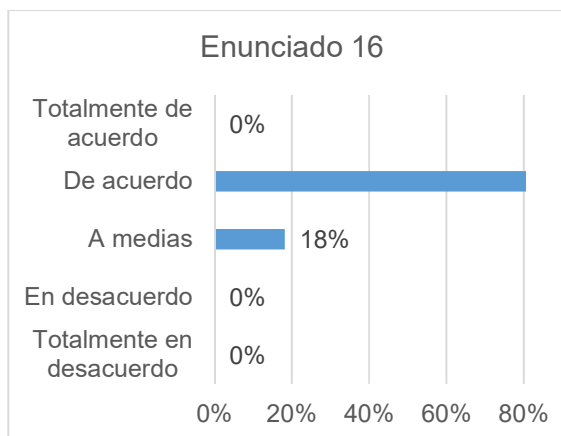
La mejor forma de identificar riesgos en proyectos complejos es a través de la participación de un panel de expertos.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.636 |
| σ | 0.505 |
| Varianza | 0.255 |



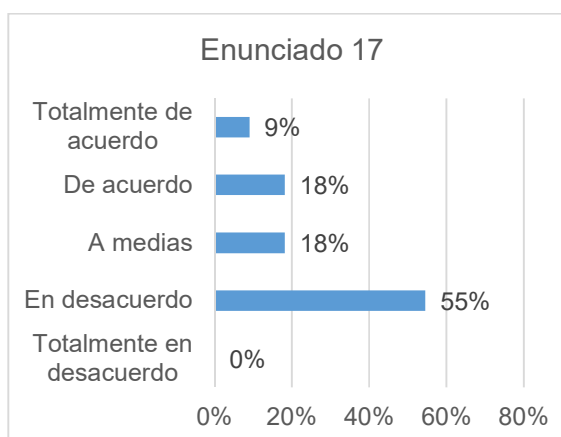
Para definir el nivel de riesgo y sus consecuencias en una obra, es más útil recurrir a proyectos similares hechos en el pasado.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.818 |
| σ | 0.405 |
| Varianza | 0.164 |



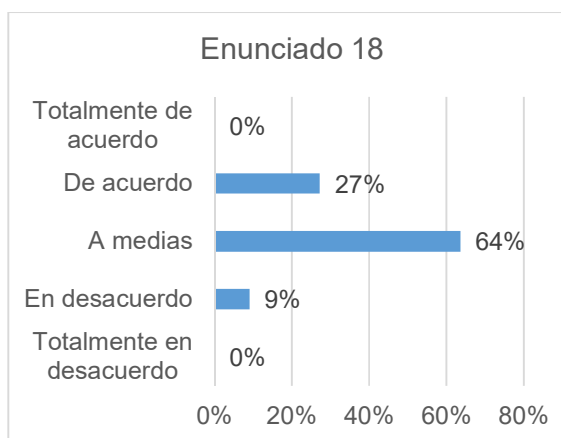
El análisis de los riesgos identificados, conlleva complejos modelos estadísticos que complican su desarrollo en obra.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 2.818 |
| σ | 1.079 |
| Varianza | 1.164 |



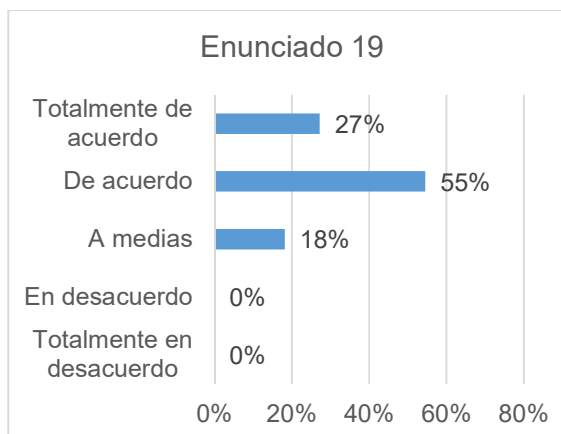
La evaluación del entorno externo de una obra es más importante que el entorno interno.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.182 |
| σ | 0.603 |
| Varianza | 0.364 |



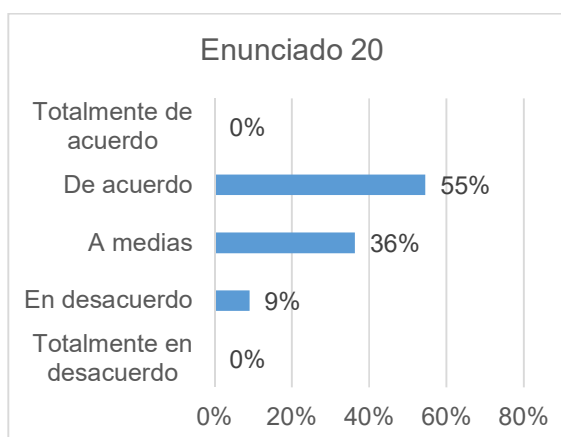
Los Proyectos de metro subterráneo requieren mayor nivel de detalle en la gestión de riesgos respecto a otros proyectos de infraestructura.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.091 |
| σ | 0.701 |
| Varianza | 0.491 |



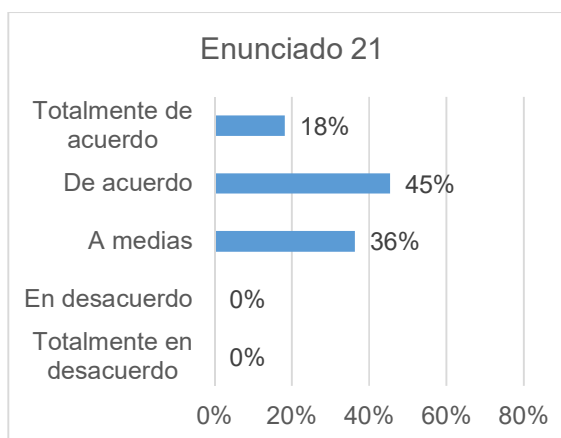
El sobre-costes y el incumplimiento del plazo para construcción de metros subterráneos están directamente relacionados con errores en la etapa de diseño.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.455 |
| σ | 0.688 |
| Varianza | 0.473 |



Para implementar de un sistema de gestión de riesgos en obra, la experiencia del Jefe de Obra es más valorada que las normativas internacionales sobre el tema.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 3.818 |
| σ | 0.751 |
| Varianza | 0.564 |



Se debe adaptar un modelo de gestión de riesgos basado en normativas internacionales para la construcción de túneles de metro en Perú, teniendo en cuenta las particularidades del país.

| | |
|----------|-------|
| Promedio | 4.727 |
| σ | 0.467 |
| Varianza | 0.218 |

